

## **Energy absorbing, deformable support bracket for knee protection**

**Patent number:** DE19511512

**Publication date:** 1996-02-29

**Inventor:** HOLZAPFEL BERNHARD DIPL ING (DE); SINNER MICHAEL DIPL ING (DE)

**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)

**Classification:**

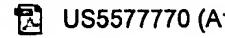
- International: B60R21/045; B60K37/04; B62D25/14

- european: B60R21/045, B62D21/15, B62D25/14

Application number: DE19951011512 19950329

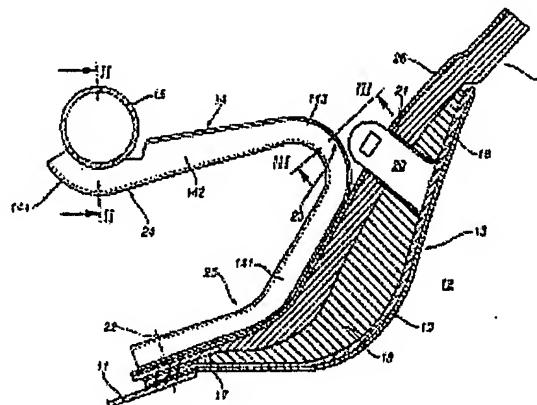
Priority number(s): DE19951011512 19950329; DE19944430281 19940826

**Also published as:**



## Abstract of DE19511512

In front of the knee protection is fitted a load distribution panel (26) with the profiled deformation bracket comprising a V-shaped extension. The V-shaped aperture of the deformation bracket (14) points forwards and obliquely downwards away from the car dashboard (10). At the end (144), away from the dashboard, of the V-shaped extension is a third deformation zone (24). This is activated by bending in an anticlockwise direction, when the energy absorption capacity of a first deformation zone (23) has been spent and the two shanks (141, 142) of the bracket abut each other. Only when the third zone capacity has been spent, is a second deformation zone (25), together with the dashboard, longitudinally extended.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

## ⑯ DE 195 11 512 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

B 60 R 21/045

B 60 K 37/04

B 62 D 25/14

DE 195 11 512 A 1

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

26.08.94 DE 44 30 281.9

⑯ Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:

Sinner, Michael, Dipl.-Ing., 72108 Rottenburg, DE;  
Holzapfel, Bernhard, Dipl.-Ing. (FH), 73630.  
Remshalden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Deformationsbügel zum energieabsorbierenden Abstützen

⑯ Die Erfindung betrifft eine Instrumententafel mit Kniestütze für Kraftfahrzeuge mit einem Paar hinsichtlich dreier Zonen definierbar verformbar ausgebildeter Deformationsbügel, einer Leitverteiplatte und einem großflächigen, dieser vorgeschalteten Stoßaufnahmriegel. Zur Realisierung eines preiswerten Kniestützes, der durch seinen Anbau an die Instrumententafel keine Formänderung der Instrumententafel erzwingt, sind die Deformationsbügel auf der vom Fahrzeuginnenraum abgekehrten Seite der Instrumententafel angeordnet und stützen sich mit ihrem einen Schenkel an der Rückfläche der Instrumententafel und mit ihrem anderen Schenkel an einem karosseriefesten Querträger ab. Das Stoßaufnahmriegel ist als schalenförmiges Trägerteil ausgebildet, das auf der dem Fahrzeuginnenraum zugekehrten Seite der Instrumententafel unter Belassung eines Hohlrums auf diese aufgesetzt ist. Der Hohlrumb wird von einer das Energieabsorptionselement bildenden energieabsorbierenden Einlage, z. B. aus Schaumstoff, vollständig ausgefüllt.

DE 195 11 512 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingerichteten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.08 508 089/473

7/30

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Deformationsbügel zum energieabsorbierenden Abstützen eines einer Instrumententafel angegliederten, eine Lastverteilplatte und ein dieser vorgelagertes Stoßaufnahmrieglied aufweisenden Knieschutzes, wobei der profilierte Deformationsbügel eine etwa V-förmige Erstreckung aufweist, deren einer Schenkel zur Abstützung des Knieschutzes dient und deren anderer Schenkel sich an einem in Fahrzeugquerrichtung verlaufenden, karosseriefesten Querträger abstützt und der Deformationsbügel mit zwei Deformationszonen versehen ist, von denen die erste im Bereich des beide Schenkel miteinander verbindenden Abschnittes und die zweite an einer Knickstelle im Bereich der vorgelagerten, zwei Deformationsglieder miteinander verbindenden Lastverteilplatte angeordnet ist.

Ein über derartige Deformationsbügel abgestützter Knieschutz ist durch die US 4 978 136 bekannt, wobei die Lastverteilplatte über Deformationsglieder mit den Deformationsbügeln verbunden ist, deren V-Öffnung nach oben weist. Das armaturentafelnahe Schenkelende jedes Deformationsbügels ist über ein einendig festgelegtes Rohrstück zusätzlich abgestützt, so daß es im Knieauflauffall zu einem örtlichen Eintauchen der sich nach oben bewegenden Knie und bei entsprechend großen Personen zu einem gefährlichen Abstürzen der Knie am Rohrstück kommt, das Seitwärtsbewegungen der Lastverteilplatte bei einem Schrägaufstoßen der Knie verhindert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den Deformationsbügel so auszubilden und an der Lastverteilplatte anzubinden, daß eine personengrößeunabhängige, gefahrlose Abstützung der im Aufprallfall nicht nach oben wandern den Knie mit hohem Energieabsorptionsvermögen auch bei einem Schrägaufprall der Knie erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Deformationsbügel nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale erreicht.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Energieabsorptionsvermögen der dritten Deformationszone besonders gut ausgenutzt, wenn jeder Deformationsbügel an seinem instrumententafelfernen Ende am Querträger anschließt und mit diesem verbunden ist, wobei bei der Deformation der zugeordneten dritten Deformationszone sich diese bis über die Senkrechte hinaus um den Querträger wickelt.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem der Querträger in einer anderen Höhenlage angeordnet ist, schließt sich an das armaturentafelnahe Ende jedes etwa V-förmigen Deformationsbügels ein weiterer bogenförmig und unverformbarer Bügelabschnitt an, der unten am Querträger unlösbar befestigt ist, so daß sich insgesamt eine etwa S-förmige Gestalt für den Deformationsbügel ergibt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist jeder Deformationsbügel ein huförmiges Profil auf, wobei die Deformationszonen durch eine gezielte Reduzierung der Steghöhe und/oder der Materialstärke geschaffen werden.

Ist der Deformationsbügel als Leichtmetall-Druckguss teil ausgeführt, so lassen sich die Deformationszonen besonders leicht schaffen.

Es ist aber auch möglich, daß jeder Deformationsbügel ein huförmiges Profil aufweist und daß die Deformationszonen dadurch geschaffen werden, daß im Anschluß an dieselben das huförmige Profil Verstärkungen in Form von Sicken und/oder Wanddopplern auf-

weist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Stoßaufnahmrieglied als ein schalenförmiges Träger teil ausgebildet, das auf die dem Fahrzeuginnenraum zugekehrte Vorderfläche der Instrumententafel unter Belassung eines Hohlraumes aufgesetzt ist und sich zumindest über den Anlagebereich des Deformationsbügels an der Instrumententafel erstreckt, wobei ein Energieabsorptionselement von einer den Hohlraum zwischen Träger teil und Instrumententafel ausfüllenden energieabsorbierenden Einlage gebildet ist. Auf diese Weise ist es möglich, daß nach dem Ausschöpfen des Energieabsorptionsvermögens der Deformationsbügel durch die Einlage noch Restenergie absorbiert werden kann.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung sind den restlichen Ansprüchen zu entnehmen.

Zwei Ausführungsvarianten eines Deformationsbügels mit karosserieseitiger und armaturentafelseitiger Anbindung in unverformtem und verformtem Zustand sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ausschnittweise einen Querschnitt einer Instrumententafel mit Knieschutz,

Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 und 5 jeweils eine Seitenansicht des Deformationsbügels des Knieschutzes in Fig. 1 im unverformten (Fig. 4) und nach Stoßeinwirkung verformten (Fig. 5) Zustand und

Fig. 6 und 7 jeweils eine Seitenansicht eines etwa S-förmigen gestalteten Deformationsbügels im unverformten (Fig. 6) und im nach Stoßeinwirkung verformten (Fig. 7) Zustand.

In Fig. 1 ist eine Instrumententafel eines Kraftfahrzeugs, im folgenden kurz I-Tafel 10 genannt, im Schnitt und ausschnittsweise in ihrem unteren, dem Fußraum im Fahrzeuginnenraum zugekehrten Endbereich dargestellt. An ihrem unteren freien Ende ist die mit 11 ange deutete Fußraumabdeckung befestigt. Fußraumabdeckung 11 und I-Tafel 10 begrenzen nach vorn den Fahrzeuginnenraum 12. Die I-Tafel 10 ist mit einem insgesamt mit 13 gekennzeichneten Knieschutz ausgestattet, der dreiteilig ausgebildet ist. Zum Knieschutz 13 gehören zwei voneinander beabstandete, auf der vom Fahrzeuginnenraum 12 abgekehrten Seite der I-Tafel 10 liegende Deformationsbügel 14, von denen nur einer ersichtlich ist und jeder etwa V-Form aufweist und dessen beide Schenkel 141, 142 durch einen bogenförmigen Steg 143 einstückig verbunden sind. Die Einbaulage des Deformationsbügels 14 ist dabei so festgelegt, daß die V-Öffnung nach vorn, weg von der I-Tafel 10 weist. Wie aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 und 3 des Deformationsbügels 14 ersichtlich ist, hat der Deformationsbügel 14 einen im wesentlichen huförmigen, rechteckigen Querschnitt, wobei die Enden der Querschnittsschenkel um 90° nach außen abgebogen sind (Fig. 3). Mit diesen beiden Abbiegungen liegt der eine Schenkel 141 plan an einer Lastverteilplatte 26 der I-Tafel 10, und zwar auf deren vom Fahrzeuginnenraum 12 abgekehrten Rückfläche an. Der Schenkel 141 ist dabei im Abstand von seinem freien Ende unter einem stumpfen Winkel in die V-Öffnung des Deformationsbügels 14 hinein abgewinkelt. Der andere Schenkel 142 ist endseitig bogenförmig gekrümmt und liegt mit diesem Krümmungsbereich an der Unterseite eines karosseriefesten Querträgers 15 an. In diesem Anlagebereich sind Deformationsbügel 14

und Querträger 15 fest miteinander verbunden.

Zum Knieschutz 13 gehört ferner ein Stoßaufnahmeglid, das als schalenförmiges Trägerteil 16 aus Stahlblech ausgebildet ist. Anstelle von Stahlblech kann auch ein geeigneter Kunststoff verwendet werden. Das Trägerteil 16, das die Funktion eines Lastverteilers für die beim Stoß punktuell wirkenden Kniekräfte hat, liegt auf der vom Deformationsbügel 14 abgekehrten Seite der I-Tafel 10 und ist auf die dem Fahrzeuginnenraum 12 zugekehrten Vorderfläche der I-Tafel 10 unter Belassung eines Hohlraums 17 aufgesetzt. Das Trägerteil 16 erstreckt sich über den gesamten Anlagebereich des Deformationsbügels 14 an der I-Tafel 10 und nach oben noch etwas über diesen hinaus. Der Hohlraum 17 ist vollständig mit einer energieabsorbierende Einlage 18, z. B. aus Schaumstoff, einer Wabenstruktur o. a., als ein Teil des Knieschutzes 13 ausgefüllt, wobei die Einlage 18 in ihrer Konsistenz so gewählt ist, daß sie bei Stoßeinwirkung erst nach vollständiger Deformation des Deformationsbügels 14 wirksam wird und die noch verbleibende Restenergie absorbiert. Das schalenförmige Trägerteil 16 ist mit einem Haltesteg 20 versehen, der auf seiner der I-Tafel 10 zugekehrten Innenfläche von dieser wegstrebt und durch eine Öffnung in der Einlage 18 hindurchführt. Dieser Haltesteg 20 korrespondiert mit einer Ausnehmung 21 in der I-Tafel 10, in welche er clipsartig hineingesteckt wird. Auf diese Weise wird das Trägerteil 16 mit Einlage 18 in seinem oberen Bereich befestigt. Am unteren Ende ist das Trägerteil 16 zusammen mit der I-Tafel 10 und der Fußraumabdeckung 11 am Bügelschenkel 141 des Deformationsbügels 14 verschraubt oder verkeilt, was durch eine strichpunktlierte Schraubenmittellinie 22 angedeutet ist. Das schalenförmige Trägerteil 16 ist auf seiner Oberfläche vollständig mit einer textilkaschierten Sichtblende 19 überzogen, die plan auf der Oberfläche des Trägerteils 16 aufliegt und dort befestigt, z. B. verklebt, ist.

Zur Erzielung einer vorgebbaren und leicht zu beeinflussenden Deformations-Kennlinie des Deformationsbügels 14 sind in diesem drei mit 23, 24 und 25 angedeutete definierte Deformationszonen vorgesehen. Die erste Deformationsstelle 23 liegt im bogenförmigen Steg 143 des Deformationsbügels 14, die zweite Deformationsstelle 24 am instrumententafelfernen Ende 144 im endseitigen Krümmungsbereich des Schenkels 142 und die dritte Deformationsstelle 25 in der Abwinkelung des Schenkels 141. Die Deformationszonen 23, 24, 25 sind so bemessen, daß sie bei Stoßeinwirkung unter Energieverzehr nacheinander wirksam werden, wobei sich zunächst jeder Deformationsbügel 14 durch das Ansprechen der Deformationszone 23 zusammenfaltet und der Bügelschenkel 141 sich auf den Schenkel 142 hinbewegt, bis beide Bügelschenkelenden aneinanderliegen, dann sich der Schenkel 141 um den karosseriefesten Querträger 15 wickelt, wobei die Deformationszone 24 wirksam wird, und schließlich die Abwinkelung des Schenkels 142 sich aufweitet. Dieses Deformationsverhalten des Deformationsbügels 14 ist in Fig. 4 und 5 skizziert. Fig. 4 zeigt dabei den noch unverformten Deformationsbügel 14 vor Stoßeinwirkung, Fig. 5 den wie vorstehend beschrieben verformten Deformationsbügel 14 nach Stoßeinwirkung. Verbleibt nach dieser vollständigen Deformation des Deformationsbügels 14 noch Stoßrestenergie, so wird diese von der Schaumstoffeinlage 18 absorbiert, wobei die Schaumstoffeinlage 18 entsprechend zusammengedrückt wird.

Beim Deformationsbügel 14' nach den Fig. 6 und 7 schließt sich zur Anbindung eines hochgelegenen Quer-

trägers 15 an das armaturentafelferne Ende 144' des etwa V-förmigen Abschnittes des Deformationsbügels 14' ein weiterer bogenförmiger, jedoch unverformbarer Bügelabschnitt 145' an, der unten am Querträger 15 unlösbar befestigt ist. Jeder Deformationsbügel 14' erhält somit eine etwa S-förmige Gestalt mit gegenüber dem Deformationsbügel 14 gleich gelegenen Deformationszonen 23, 24 und 25, die in Fig. 6 unverformt und in Fig. 7 am Ende der Vorformung dargestellt sind.

#### Patentansprüche

1. Deformationsbügel zum energieabsorbierenden Abstützen eines einer Instrumententafel angegliederten, einer Lastverteilplatte und einer vorgelegerten Stoßaufnahmeglid aufweisenden Knieschutzes, wobei der profilierte Deformationsbügel eine etwa V-förmige Erstreckung aufweist, deren einer Schenkel zur Abstützung des Knieschutzes dient und deren anderer Schenkel sich an einem in Fahrzeugquerrichtung verlaufenden, karosseriefesten Querträger abstützt und der Deformationsbügel mit zwei Deformationszonen versehen ist, von denen die erste im Bereich des beide Schenkel miteinander verbindenden Abschnittes und die zweite an einer Knickstelle im Bereich der vorgelegerten, zwei Deformationsglieder miteinander verbindenden Lastverteilplatte angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die V-Öffnung des Deformationsbügels (14; 14') in dessen Einbaulage nach vorn und schräg nach unten, weg von der Instrumententafel (10) weist und am instrumententafelfernen Ende (144; 144') der V-Erstreckung eine dritte Deformationszone (24) vorgesehen ist, die durch Abbiegen im Gegenuhrzeigersinn dann in Aktion tritt, wenn das Energieabsorptionsvermögen der ersten Deformationszone (23) aufgebraucht ist und die beiden Schenkel (141, 142; 141', 142') des Deformationsbügels (14; 14') aneinander zur Anlage gelangen und daß erst dann, wenn das Energieabsorptionsvermögen der dritten Deformationszone (24) erschöpft ist, die zweite Deformationszone (25) zusammen mit der die Armaturentafel (10) zumindest im Knieabstützbereich nach hinten begrenzenden Lastverteilplatte (26), die sich direkt am armaturentafelnahe Schenkel (141; 141') des Deformationsbügels (14; 14') bis zu dessen erster Deformationszone (23) abstützt, in eine einer Strecklage angenäherte Lage überführt wird.

2. Deformationsbügel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Deformationsbügel (14) an seinem instrumententafelfernen Ende (144) unten am Querträger (15) anschließt und mit diesem verbunden ist und daß bei der Deformation der zugeordneten dritten Deformationszone (24) sich diese bis über die Senkrechte hinaus um den Querträger (15) wickelt.

3. Deformationsbügel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich an das armaturentafelferne Ende (144') jedes etwa V-förmigen Deformationsbügels (14') ein weiterer bogenförmiger und unverformbarer Bügelabschnitt (145') anschließt, der unten am Querträger (15) unlösbar befestigt ist, so daß sich insgesamt eine etwa S-förmige Gestalt für den Deformationsbügel (14') ergibt.

4. Deformationsbügel nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Deformationsbügel (14; 14') ein

hutförmiges Profil aufweist und daß die Deformationszonen (23, 24, 25) durch eine gezielte Reduzierung der Steghöhe und/oder der Materialstärke geschaffen werden.

5. Deformationsbügel nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Deformationsbügel (14; 14') als Leichtmetall-Druckgußteil ausgeführt ist.

6. Deformationsbügel nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Deformationsbügel (14; 14') ein hutförmiges Profil aufweist und daß die Deformationszonen (23, 24, 25) dadurch geschaffen werden, daß im Anschluß an dieselben das hutförmige Profil-Verstärkungen in Form von Sicken 15 und/oder Wanddopplern aufweist.

7. Deformationsbügel nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stoßaufnahmegerüst als ein schalenförmiges Trägerteil (16) ausgebildet ist, das auf 20 die dem Fahrzeuginnenraum (12) zugekehrten Vorderfläche der Instrumententafel (10) unter Belastung eines Hohlraums (17) aufgesetzt ist und sich zumindest über den Anlagebereich des Deformationsbügels (14; 14') an der Instrumententafel (10) 25 erstreckt und daß ein Energieabsorptionselement von einer den Hohlraum (17) zwischen Trägerteil (16) und Instrumententafel (10) ausfüllenden energieabsorbierenden Endlage (18) gebildet ist.

8. Deformationsbügel nach Anspruch 7, dadurch 30 gekennzeichnet, daß der an der Instrumententafel (10) anliegende Schenkel (141, 141') des Deformationsbügels (14; 14') und der schalenförmige Trägerteil (16) bis hin zum unteren Ende der Instrumententafel (10) reichen und dort miteinander und 35 mit der Instrumententafel (10) fest verbunden sind.

9. Deformationsbügel nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß das schalenförmige Trägerteil (16) aus Stahlblech oder Kunststoff gefertigt ist.

40 10. Deformationsbügel nach den Ansprüchen 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das schalenförmige Trägerteil (16) von einer vorzugsweise textilisch-sichtbaren Sichtblende (19) überzogen ist, die plan auf der dem Fahrzeuginnenraum (12) zugekehrten 45 Oberfläche des schalenförmigen Trägerteils (16) aufliegt.

11. Deformationsbügel nach den Ansprüchen 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das schalenförmige Trägerteil (16) mit einem auf seiner der Instrumententafel (10) zugekehrten Innenseite wegstrebenden Haltesteg (20) durch eine Öffnung in der Einlage (18) hindurch in einer Ausnehmung (21) in der Instrumententafel (10) clipsartig eingesteckt ist.

40

45

50

55

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

**- Leerseite -**

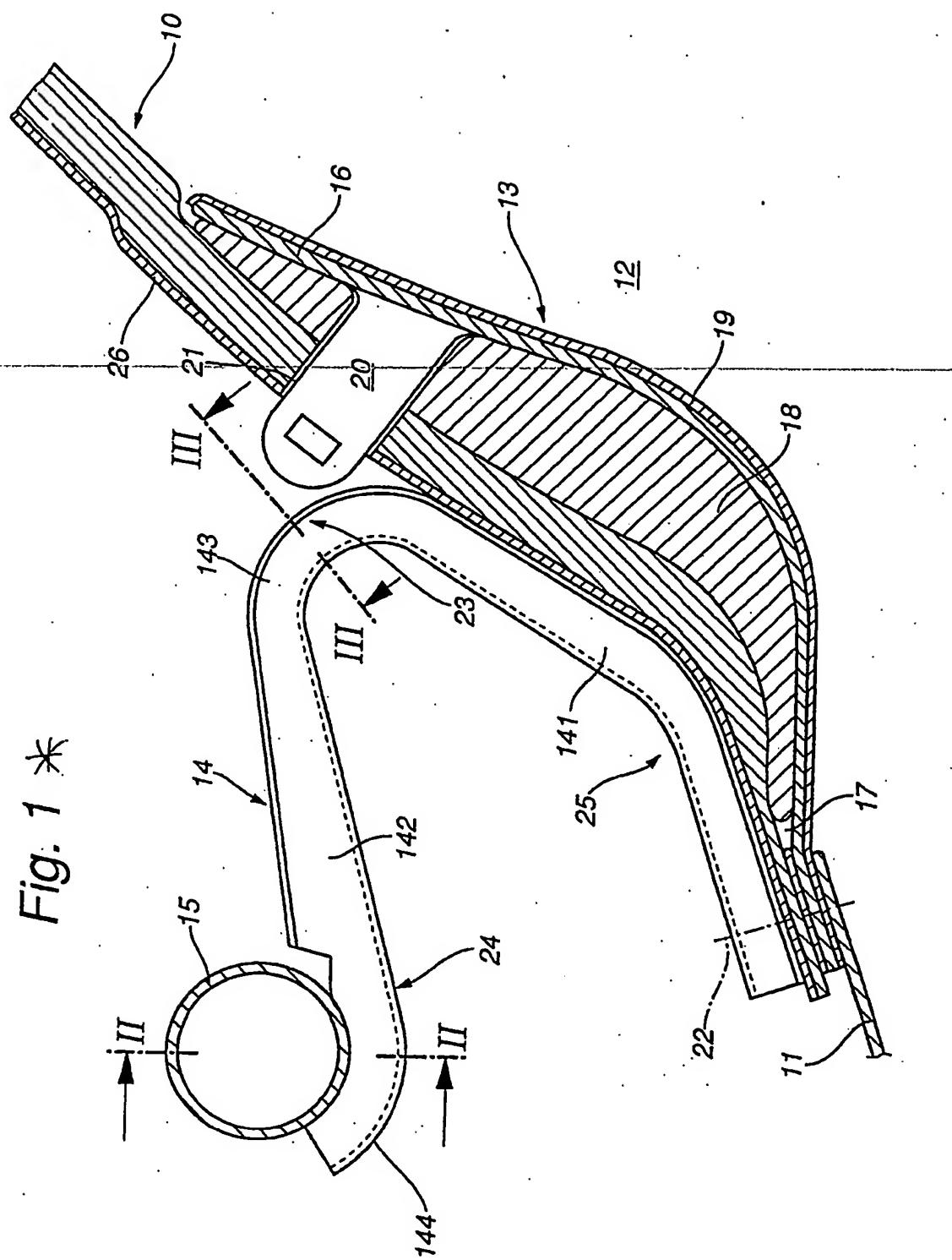


Fig. 1 \*

Fig. 2

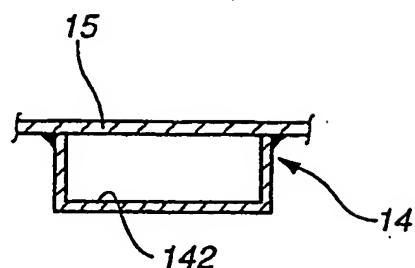


Fig. 3

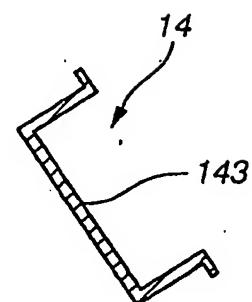


Fig. 4

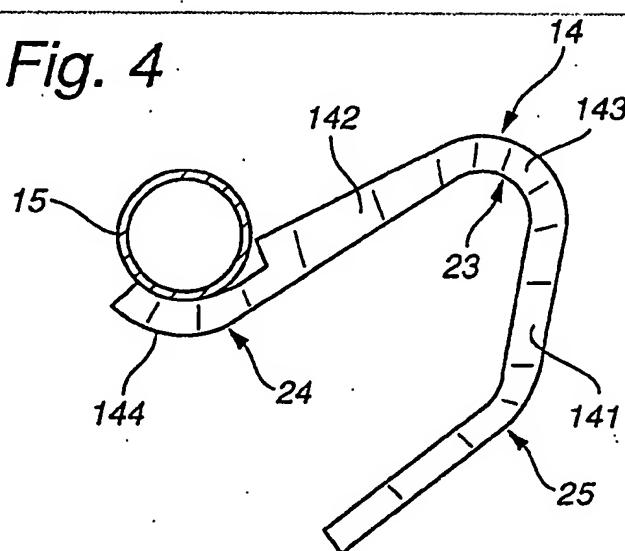


Fig. 5

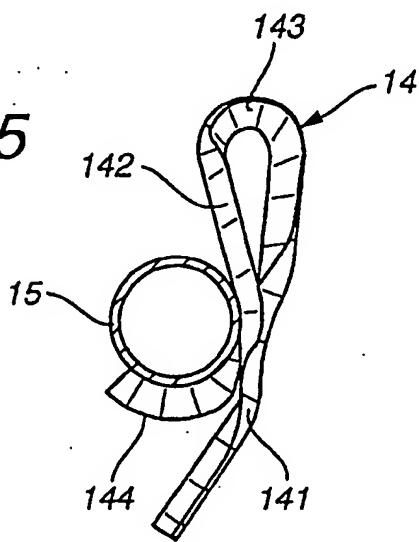


Fig. 6

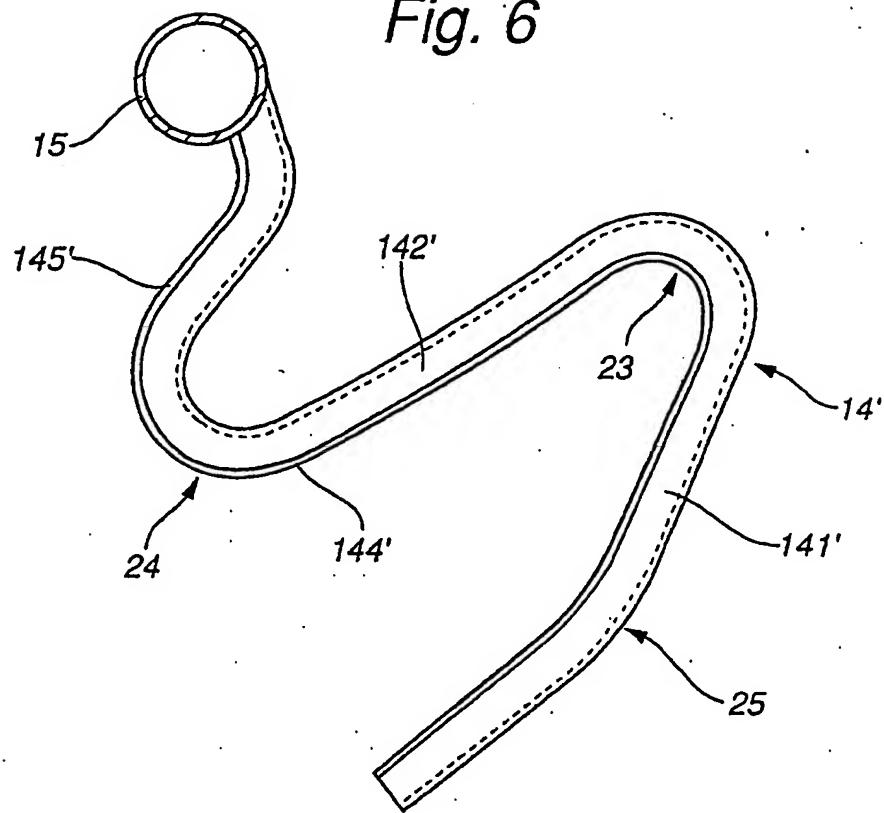
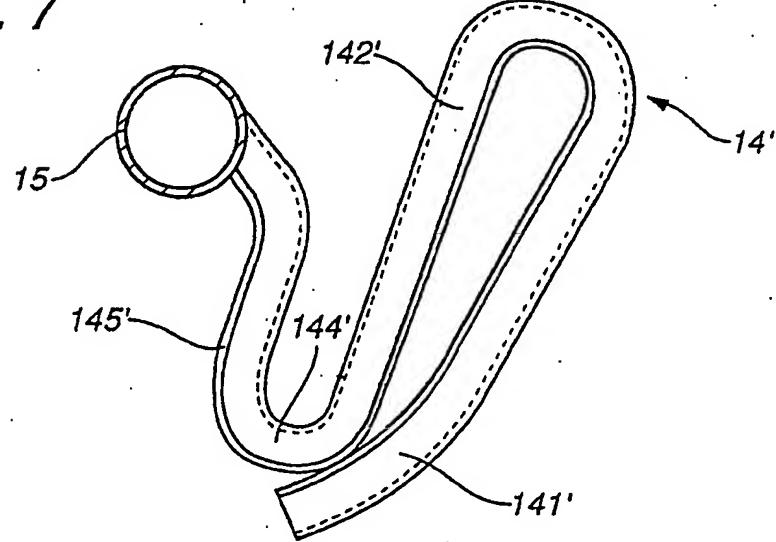


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**